

Markku Hovilampi

Rakennustyömaan jätehuolto

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Rakennusmestari (AMK)
Rakennusalan työjohto
Mestarityö
22.4.2012

Tekijä Otsikko	Markku Hovilampi Rakennustyömaan jätehuolto
Sivumäärä Aika	33 sivua + 4 liitettä 13.4.2012
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Työpäällikkö Jorma Tuononen Lehtori Niilo Kemppainen
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella asuinrakentamisen asuinkerrostalojen ja asuinrivitalojen jätehuollon järjestämistä ja löytää mahdollisuuksia kustannussäästöihin. Opinnäytetyön tilaajana oli YIT Rakennus Oy.</p> <p>Toteumatiedot kerättiin valmistuneiden työmaiden jäte- ja energiaraporteista. Opinnäytetyön pohjaksi vierailtiin esimerkkikohteissa, jotta työmaiden nykykäytäntö saatiin selvitettyä. Työmaakäyntien yhteydessä haastateltiin työmaan vastaavaa mestaria ja työmaamestareita, jotta heidän käsityksensä jätehuollon onnistumisesta selviäisi, myös mahdollisia parannusehdotuksia kyseltiin. Jätekuksannusten hallintaa ja jätehuollon järjestämistä varten tietoja saatiin vierailemalla Lassila & Tikanojan Valimotien toimipisteessä Vantaalla ja vierailtiin myös Keravan jätteenkäsittelylaitoksella. Toteutuneita kustannuksia sellaisten työmaiden kohdalta, joissa lajittelua ei juurikaan ollut tehty, saatiin myös Sita Oy:n tietokannoista. Mahdollisten kustannussäästöjen arvioimiseksi ei ollut toteumatietoa kuin yhden työmaan osalta ja sielläkään lajittelu ei ollut kovin monipuolista. Tämän vuoksi pyydettiin tarjous Lassila & Tikanojalta jätehuollon järjestämisestä työmaalle.</p> <p>Kustannuksista nykyisellään laadittiin Excel-taulukko, jotta saatiin selville kohteiden keskimääräiset kustannukset jätehuollosta. Keskimääräisiä kustannuksia vertailtiin tarjouksen mukaiseen hintaan ja yhden työmaan, jossa oli sopimus jätehuoltoyhtiön kanssa toteutuneisiin kustannuksiin. Näiden tietojen pohjalta laskettiin onko jätehuollon toisin järjestämisellä mahdollista säästää kustannuksista. Laadittiin taulukko jossa on jätehuoltoon vaikuttavia seikkoja. Myös ahtaiden työmaiden jätehuollon järjestämisen ongelmia pohdittiin.</p> <p>Työn tuloksena saatiin tieto, että rakennus jätteiden lajittelu on kannattavaa ja että esimerkkikohteiden kokoisilla työmaillakin on mahdollista järjestää jätėjakeiden lajittelua. Tuloksena saatiin kustannusvertailu eri työmaiden jätehuoltokustannuksista. Työssä pohdittiin myös keinoja, joilla työmaat saataisiin kiinnittämään enemmän huomiota jätehuoltosuunnitelmien tekemiseen.</p>	
Avainsanat	jätehuolto, kustannus, lajittelu, kierrätys

Author(s) Title Number of Pages Date	Markku Hovilampi Construction site waste management 33 pages + 4 appendices 13 April 2012
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Technology
Instructor(s)	Jorma Tuononen, Technical Manager Niilo Kemppainen, Senior Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to study waste management in multi-story and row house sites of YIT Construction Ltd. in order to find options for savings. The thesis was commissioned by YIT Construction Ltd.</p> <p>The results were collected from waste and energy reports of completed sites. For the basis of the thesis, example sites were visited, so the current methods used could be found out. During these visits the site managers were interviewed, so their understanding of waste management could be found out, and also their improvement suggestions were heard. The knowledge for organizing waste management and for controlling its costs (caused by it) were increased by visiting the business premises of Lassila & Tikanoja in Vantaa and also visits were made to the waste management facility of the city of Kerava. Actual costs for (such) sites where the waste was not sorted were also collected from the databases of Sita Oy. Assessments for the possible savings in costs did not exist apart from one site and even there the sorting wasn't very diverse. Therefore a tender was requested from Lassila & Tikanoja in order to arrange waste management on site.</p> <p>An Excel-chart was made out of existing costs, so the average costs of the waste management could be sorted out. The average costs were compared with the price offered and with actual costs of one site, which had a contract with a waste management company. Based on this information a calculation was made to find out if there is a possibility to arrange waste management differently so that savings could be made. A chart was made in which some information that affects waste management existed. Also problems in organizing waste management in tight and cramped sites were speculated.</p> <p>This thesis resulted in the knowledge that sorting waste (formed) at construction sites is profitable and even at sites as big as the example site it is possible to arrange the sorting of waste. As a result, a cost comparison of waste management costs of different construction sites was received. In this thesis there were also speculations of the methods that could make the site staff pay more attention to the making of a waste management plan.</p>	
Keywords	waste disposal, cost, sorting, recycling

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lainsäädäntö	2
2.1	Jätelaki	2
	Määritelmät	3
2.2	Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä	4
2.3	Valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma	5
2.4	Ympäristönsuojelulaki	5
2.5	Työturvallisuuslaki	6
3	Esimerkkikohteet	7
4	Jättemäärät	8
4.1	Työvaiheet	8
	4.1.1 Maanrakennus	8
	4.1.2 Perustusvaihe	9
	4.1.3 Runkovaihe	10
	4.1.4 Sisävalmistus- ja viimeistelyvaihe	10
4.2	Jättemäärät työmaatyypeittäin	11
4.3	Ongelmajätteet	11
5	Jätehuollon suunnittelu	12
5.1	Työmaan jätehuoltosuunnitelmat	12
5.2	Jätehuollon työnjohdolliset suunnittelutehtävät	13
5.3	Esimerkkikohteiden suunnitelmien nykytaso	13
6	Jätteiden käsittely työmaalla	13
6.1	Lajittelu	13
6.2	Logistiikka	16
6.3	Työmaakohtainen jätekalusto	18
6.4	Jätehuolto urakkasopimuksessa	21
6.5	Jätehuolto työturvallisuuskulmasta	22

7	Kierrätys	24
7.1	Kierrätettävät materiaalit	24
7.2	Kierrätyksen järjestäminen	24
7.3	Työmaiden välisen kierrätyksen kannattavuus	25
8	Jätehuollon kustannukset	25
8.1	Kustannusten määrä nykyisellään	25
8.2	Miten kustannuksia voidaan vähentää	26
9	Ahtaiden työmaiden ongelmat	27
	Ratkaisuja ahtaille työmaille	27
10	Jätehuollon järjestäminen työmaalla	28
10.1	Asuinkerrostalon jätehuollon järjestäminen	29
10.2	Asuinrivitalon jätehuollon järjestäminen	30
10.3	Työmaan jätehuollon suunnitelmat	30
11	Tulos	31
12	Tulosten arviointi	32
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. Rakennusjätesuunnitelma	
	Liite 2. L&T:n jätejakeiden lajitteluohje	
	Liite 3. Excel-taulukko Jätekustannusvertailu työmaiden kesken	
	Liite 4. Excel-taulukko L&T:n tarjous jätehuollon järjestämisestä YIT asuinrakentamisen työmaalle.	

1 Johdanto

Rakennustyömaiden jätehuollosta vastaa lainsäädännöllisesti jätteiden tuottaja, yleensä pääurakoitsija. Jättemäärien kasvaessa on jätteiden määrän rajoittamiseksi ja hyötykäytön lisäämiseksi jäteveroa on nostettu.

Opinnäytetyön tilaajana on YIT Rakennus Oy. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten asuinrakentamisen työmaiden jätehuoltoa voitaisiin kehittää ja olisiko sillä mahdollista saada kustannussäästöjä. Jätehuollon aiheuttamat kustannukset ovat kasvussa, ja näin ollen siihen tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota. Jätehuollon järjestämisellä ajanmukaiseksi saadaan myös muokattua yrityskuvaa paremmaksi.

Esimerkkikohteet lajittelivat jätteensä pääsääntöisesti vain kahdelle jätelavalle, puu- ja sekajätelavoille. Työmaat olivat sopineet paikallisen kuljetusyrittäjän kanssa lavojen tyhjennyksestä.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten ja minkä verran kustannussäästöjä olisi mahdollista saada. Ahtaiden työmaiden jätehuollon ongelmia tarkastellaan ja niihin pyritään löytämään ratkaisut.

Tutkimustietoa kerätään esimerkkikohteista ja jo valmistuneiden kohteiden jäte- ja energiaraporteista. Esimerkkityömailla vieraillaan, jotta työmaiden sen hetkinen jätehuoltokäytäntö saataisiin selville. Esimerkkityömaiden vastaavaa mestaria ja työmaamestareita haastatellaan, jotta heidän näkemyksensä jätehuollon nykytilanteesta ja mahdolliset parannusehdotukset saadaan selville. Vertailutietoa haetaan Lassila & Tikanojan tarjouksesta ja yhden esimerkkikohteen jäte- ja energiaraportista. Pistokokeen omaisesti yhden työmaan jäte- ja energiaraportin tiedot tarkastetaan, jotta saadaan varmuutta siihen voiko jäte- ja energiaraporttien tietoihin luottaa. Jätehuollon uudelleen järjestämisen keinoja selvitetään Lassila & Tikanojan asiakkuuspäällikön kanssa. Vieraillaan Lassila & Tikanojan jätteiden käsittelylaitoksella Keravalla, jotta nähdään, miten rakennussekajätteestä saadaan eroteltua jätejakeita hyötykäyttöön.

2 Lainsäädäntö

Jätehuollon kehittämistä ohjaavat jätelaki ja jäteasutus. Jätelaki velvoittaa kaikkia pitämään huolen siitä, että jätettä syntyy mahdollisimman vähän. Jätelaki myös velvoittaa lajittelemaan jätteet ja toimittamaan ne hyötykäyttöön. Ensisijaisesti ne tulisi hyödyntää raaka-aineeksi ja toissijaisesti energian tuotantoon ja vasta viimeiseksi kaatopaikoille.

Lainsäädäntö velvoittaa myös ottamaan jätteet ja jätehuolto huomioon kaikissa rakentamisen eri vaiheissa ja purku töissä. Suunnittelemalla tehokkaasti saadaan syntyvien jätteiden määrää vähennettyä. Tärkeää on myös panostaa jätehuoltoon ja rakennusjätteiden hyötykäytön edistämiseen.

2.1 Jätelaki

Jätelaki velvoittaa, että kaikessa toiminnassa on otettava huomioon jätteiden määrän vähentäminen. Laki velvoittaa myös pitämään huolen siitä, että jäteistä aiheudu merkittävää haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätteen haltijan on huolehdittava jätehuollon, jätteiden kuljetuksen, jätteen hyödyntämisen tai käsittelyn järjestämisestä. ensisijaisesti jäte on hyödynnettävä jos se on teknisesti mahdollista ja siitä ei aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia. [1.]

Ongelmajätteet on kerättävä ja toimitettava asianmukaisesti asianmukaiseen käsittelyyn. Jätteen haltijan on oltava selvillä hallinnassaan olevan jätteen määrästä ja laadusta, alkuperästä, lajista ja jätehuollon kannalta merkityksellisistä ominaisuuksista sekä terveys- ja ympäristövaikutuksista. [1.]

Jätelaki kieltää jätteiden huolimattoman käsittelyn ja hylkäämisen. Jätteet saa luovuttaa ja toimittaa vain hyväksytyille vastaanottajille. Jokaisella kunnalla saattaa olla omia jätehuoltomääräyksiä. Jätehuoltomääräysten tavoitteena on tukea kestävästä kehitystä helpottamalla jätteiden hyötykäyttöä. [1.]

Määritelmät

Tässä laissa tarkoitetaan:

- 1) jätteellä ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä;
- 2) ongelmajätteellä jätettä, joka kemiallisen tai muun ominaisuutensa takia voi aiheuttaa erityistä vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle;
- 3) jätteen tuottajalla luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, jonka toiminnassa syntyy jätettä;
- 4) kiinteistön haltijalla kiinteistön omistajaa tai omistajan vertaista haltijaa taikka kiinteistöä hallitsevaa vuokraoikeuden haltijaa;
- 5) toiminnan järjestäjällä sataman, tien, ulkoilureitin tai moottorikelkkailureitin pitäjää taikka rautatien haltijaa;
- 6) jätteen haltijalla jätteen tuottajaa, kiinteistön haltijaa tai toiminnan järjestäjää taikka muuta luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, jonka hallinnassa jäte on;
- 7) kuljetuksen suorittajalla luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, joka vastaa jätteen kuljetuksesta jätteen haltijan tai kunnan lukuun;
- 8) jätehuollolla jätteen keräystä, kuljetusta, hyödyntämistä ja käsittelyä sekä näiden toimintojen tarkkailua ja käsittelypaikan jälkihoitoa;
- 9) keräyksellä jätteen kokoamista, lajittelua tai yhdistämistä kuljetusta taikka omatoimista hyödyntämistä tai käsittelyä varten;
- 10) hyödyntämisellä toimintaa, jonka tarkoituksena on ottaa talteen ja käyttöön jätteen sisältämä aine tai energia;
- 11) käsittelyllä toimintaa, jonka tarkoituksena on jätteen vaarattomaksi tekeminen tai lopullinen sijoittaminen.
- 12) valvontaviranomaisella elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaista sekä muutakin viranomaista siltä osin kuin sille on annettu tässä laissa tai sen nojalla säädettyjä tai määrättyjä valvontatehtäviä.
- 13) jätteen kansainvälisellä siirrolla jätteiden siirtoa valtiosta toiseen. [1.]

2.2 Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä

Päätöksen tarkoitus on jätteiden määrän ja sen haitallisuuden vähentäminen sekä hyötykäytön lisääminen.

Valtioneuvoston päätös koskee rakennustoiminnassa rakennustyömaalla syntyviä jätteitä. Päätöstä sovelletaan erityisesti ammattimaisesti toteutettavissa suuremmissa kohteissa, joiden synnyttämät rakennusjättemäärät ovat huomattavan suuria. Päätös ei kuitenkaan koske pienempiä rakennuskohteita, joissa syntyvän kivi- ja maainesjätteen määrä on 800 tonnia ja muun rakennusjätteen määrä alle 5 tonnia. Yleensä 150 neliön kokoinen omakotitalon jättemäärä alittaa tämän 5 tonnin rajan, näin valtioneuvoston päätös ei koske niitä.

Valtioneuvoston päätöksessä määritellään, että päätoteuttaja on vastuussa rakentamisen eri vaiheissa syntyvistä rakennusjätteistä. Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa päätoteuttajana on yleensä rakennuttaja tai rakennushankkeeseen ryhtyvä. Rakentamisvaiheessa päätoteuttajana on pääurakoitsija, joka tosiasiallisesti vastaa rakennustyön suorituksesta ja jonka hallinnassa rakennustyömaa on.

Yleiset periaatteet ovat, että päätoteuttaja huolehtii rakennusjätteistä vastaavana muun muassa siitä, että rakennustyö suunnitellaan ja toteutetaan jätelain yleisten periaatteiden mukaisesti.

Yleiset periaatteet ovat, että päätoteuttaja huolehtii rakennusjätteistä vastaavana muun muassa siitä, että rakennustyö suunnitellaan ja toteutetaan jätelain yleisten periaatteiden mukaisesti. Erityisesti siten, että rakennusjätettä syntyisi mahdollisimman vähän, ja että käyttökelpoiset materiaalit otetaan talteen ja käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen. Rakennusmateriaaleja tulee käyttää säästeliäästi ja niiden käyttöä korvataan mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen soveltuvalla jätteellä, ja että syntyvistä rakennusjätteistä ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle eikä merkityksellistä haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle.

Lisäksi Valtioneuvoston päätöksessä veloitetaan, että rakennusjätteen haltija huolehtii rakennusjätteen hyötykäytön suunnittelusta ja tietysti siitä, että hyötykäyttö toteutetaan, mikäli se on mahdollista ja siitä ei aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia.

2.3 Valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa esitetään toimia, joilla edistetään luonnonvarojen järkevää käyttöä, kehitetään jätehuoltoa sekä ehkäistään jätteistä aiheutuvia vaaroja ja ympäristö- ja terveyshaittoja.

Valtakunnallisen jätehuoltosuunnitelman keskeiset tavoitteet ovat seuraavat:

- Jätteen syntymistä ehkäistään.
- Jätteiden materiaalikierrätystä ja biologista hyödyntämistä lisätään.
- Kierrätykseen soveltumattoman jätteen polttoa lisätään.
- Turvataan jätteiden haitaton käsittely ja loppusijoitus.

Rakennusallalla pidennetään rakennuskannan käyttöikää edistämällä rakennusten suunnitelmallista kunnossapitoa ja korjausrakentamista. [2.]

2.4 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulaki velvoittaa käyttämään sellaisia rakentamis-, ylläpito- sekä käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttama ympäristön pilaantuminen tai tehokkaimmin vähentää sitä. Ympäristönsuojelulaki edellyttää käyttämään uusinta ja parasta käyttökelpoista tekniikkaa, edellyttää ottamaan suunnittelussa huomioon pohjavesien ja vesistöjen pilaantumisriskit ja varautumaan ehkäisemään vahingot ja vahingon jo satuttua minimoimaan ympäristö haitat. Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat toiminnot kuten kaatopaikat ja jätteenkäsittelylaitokset tarvitsevat toimiakseen ympäristöluvan. [3.]

2.5 Työturvallisuuslaki

Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otetta huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.

Huolehtimisvelvollisuuden laajuutta rajaavina tekijöinä otetaan huomioon epätavalliset ja ennalta arvaamattomat olosuhteet, joihin työnantaja ei voi vaikuttaa, ja poikkeukselliset tapahtumat, joiden seurauksia ei olisi voitu välttää huolimatta kaikista aiheellisista varotoimista.

Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhdeiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tällöin on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavia periaatteita:

- 1) vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään;
- 2) vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla;
- 3) yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä; ja
- 4) tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.

Työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös tarkkailtava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyteen.

Työnantajan on huolehdittava siitä, että turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat toimenpiteet otetaan huomioon tarpeellisella tavalla työnantajan organisaation kaikkien osien toiminnassa.

Työpaikalla on huolehdittava turvallisuuden ja terveellisyyden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä. Siivous on suoritettava siten, että siitä ei aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle.

Työpaikalla, jossa esiintyy ilman epäpuhtauksia, kuten pölyä, savua, kaasua tai höyryä työntekijää vahingoittavassa tai häiritsevässä määrin, on niiden leviämisen mahdollisuuksien mukaan estettävä eristämällä epäpuhtauden lähde tai sijoittamalla se suljettuun tilaan tai laitteeseen. Ilman epäpuhtaudet on riittävässä määrin koottava ja poistettava tarkoituksenmukaisen ilmanvaihdon avulla.

Yhteisellä rakennustyömaalla on pääurakoitsijan asemassa olevan työnantajan tai, jos sellaista ei ole, rakennushanketta johtavan tai valvovan rakennuttajan tai muun henkilön huolehdittava ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille. [4.]

3 Esimerkkikohteet

Esimerkkikohteina tässä opinnäytetyössä on YIT:n omia rakennuskohteita Nummelassa 2 kpl asuinkerrostaloja (kuva1), Lohjalla yksi rivitalokohde, Klaukkalassa rivitalokohde, Nurmijärvellä asuinkerrostalot ja yksi luhtitalo (tässä kohteessa oli tehty sopimus jätehuoltoyhtiön SITA:n kanssa), lisäksi mukana oli Vantaalla yksi jo valmistuneen YIT:n asuinrakennuskohde 16 500 m³ (rakennus-m³), jossa YIT oli tehnyt ympäristöhuollon palvelusopimuksen Lassila & Tikanojan kanssa. Laskelmissa käytetään jo valmistuneiden työmaiden tietoja, koska opinnäytetyön aikana esimerkkikohteet eivät ehdi valmistua ja näin toteutuneet jätekustannukset jäisivät saamatta. Käynnissä olevilla työmailla tehtiin kuitenkin mestareiden haastattelut ja perehdyttiin työmaan jätehuoltoon käytännön tasolla.



Kuva 1. Oksalan työmaa Nummelassa.

4 Jättemäärät

4.1 Työvaiheet

Rakennusjätteiden syntyminen on hyvin työvaihesidonnaista, eli tiettyjä jätelajikkeita syntyy pääasiassa tietyssä rakentamisvaiheessa. Tässä kuvataan rakennusvaiheittain jätelajikkeiden synty.

4.1.1 Maanrakennus

Maanrakennusvaiheessa ei varsinaista jätettä synny kovin paljon. Maanrakennusvaiheessa syntyviä jätteitä ovat mahdolliset poiskuljetettavat maa-ainekset. Mikäli maa-ainekset eivät ole pilaantuneita, niitä voidaan vielä käyttää esimerkiksi täyttömaana. Työmaalla käytetään mahdollisuuksien mukaan maa-aineksia piha- ja maisemointitöihin. Useimmiten ne voidaan myös kuljettaa kaatopaikoille veloituksetta. Muita jätteitä ovat kaivutöissä ylös kaivetut risut ja kannot. Kannot ja risut voidaan ravistella puhtaaksi mullasta ja muista maa-aineksista, jonka jälkeen ne soveltuvat energiajätteeksi tai ohuimmat paksuudeltaan 10–20 cm:n rungot ja oksat sekalaiseksi jättepuuksi. Tiettyillä edellytyksillä kiviaineksia voidaan haudata työmaalle.

Espoossa ja Vantaalla pääsääntöisesti vähäisen kiviainesmäärän sijoittaminen maaperään on mahdollista. Kiviainesten sijoittamisesta pitää kuitenkin tehdä ilmoitus kunnan ympäristöviranomaiselle. Vähäisestä määrästä ei ole annettu virallista ohje-arvoa, mutta mikäli määrä on alle 30 tonnia, sitä voidaan pitää vähäisenä. Pohjavesialueille sijoittamista ei katsota hyvällä. Ainakin Helsingissä kiviainesten sijoittaminen tärkeillä pohjavesialueilla on kielletty. Ilmoitus kiviaineksen sijoittamisesta on tehtävä 30 vuorokautta ennen sijoittamista.

Muut edellytykset kiviainesten hautaamiseen työmaalle

- vähäiseen määrään riittää kirjallinen ilmoitus
- palakoko max 150mm
- raudat otettava pois

Ympäristöviranomaiselle tehtävässä ilmoituksessa on käytävä ilmi seuraavat seikat:

Mikä jäte on kyseessä

- Mistä jäte on peräisin?
- Miten jäte on esikäsitelty?
- Mihin jäte aiotaan sijoittaa?
- Miten paljon jätettä aiotaan sijoittaa?
- Sijoittamisen ajankohta?

4.1.2 Perustusvaihe

Perustusvaiheessa syntyviä jätteitä ovat betoni ja erilaiset muottitarvikkeet. Betonijäte syntyy, kun työmaalle tulee ylimääräistä betonia valun yhteydessä tai kun betoniautos- ta lasketaan vähäiset sinne jääneet betonimäärät maahan kuivumaan. Näitä betoni- kasoja ei kannata välttämättä kasata ihan samaan kohtaan, koska isoa paakkua voi olla vaikea saada kuormattua lavalle, ellei työmaalla ole kaivuria tai vastaavaa, joka pystyy sen paloitlemaan. Betonijäte yleensä kuljetetaan pois, kun sitä kertyy työmaalle niin paljon, että siitä tulee täysi kuorma, näin säästetään kuljetuskustannuksia.

Muottitavarana käytetyt levyt, laudat ja lankut ovat perustusvaiheessa käytettävää materiaalia. Muottitavaraa pyritään yleensä käyttämään mahdollisimman moneen kertaan, koska varsinkin muottilevyt ovat kalliita, mutta varsin hyvin käytettävissä uudestaan. Betonivaluissa käytetty puu, jota ei enää voida käyttää uudelleen, soveltuu yleensä sekalaiseksi puujätteeksi, tai energiajätteeksi. Lisäsi perustusvaiheessa syntyy jonkin verran routaeristeen hukkapaloja, jotka kelpaavat energiajätteeksi.

4.1.3 Runkovaihe

Tyypillisesti runkorakennusvaiheessa rivitalokohteissa syntyy paljon puu- ja eristejätelajikkeita, koska rivitalokohteet ovat pääsääntöisesti puurunorakenteisia. Kerrostalokohteet ovat pääsääntöisesti betonielementtirakenteisia, niissä betonijätettä syntyy enemmän. Runkovaiheessa kannattaa työmaalla olla jätelajikkeille omat lavat tai muut keräyspisteet, jotka yleensä ovat työmaalla rakennuksen loppuun saakka. Usein eristevilla palat päätyvät sekajätelavalle. Eristevillan jätemaksu on vain 25 % tavallisen sekajätteen maksusta, jos työmaalla syntyy eristejätettä paljon, se kannattaa kerätä omana lajikkeenaan. Pienet määrät eristejätettä voidaan laittaa sekajätteeksi.

4.1.4 Sisävalmistus- ja viimeistelyvaihe

Sisävalmistusvaiheen aikana syntyy huomattavia määriä pakkausjätettä, joka vie paljon tilaa, muita sisävalmistusvaiheen jätteitä ovat pintamateriaalien hukkapalat esim. parketin ja laminaatin, mattojen, sisustuslevyjen, laattojen, laastien ja tasoitteiden hukat. Pakkausjätteet sopivat yleensä energiajätteeksi, mutta pahvit ja muovit voi vielä kerätä omiksi jakeiksi. Pahvi- ja muovi jätteistä saadaan hyvitystä, pahvista 10–20 €/tn ja muovista noin 70 €/tn. Yleisesti ottaen nämä pakkausmuovit ja pahvit sopivat hyvin jätepuristimella kasaan puristettavaksi ja näin ne mahtuvat huomattavasti pienempään tilaan ja kalliita kuljetusmaksuja saadaan säästettyä. Kustannussäästöjä haettaessa kodinkoneet yms. pakattu tavara voidaan tilata toimittajalta kevyemmin pakattuna, jolloin työmaalle jää vähemmän jätettä.

Sisävalmistusvaiheessa syntyy yleensä kipsijätettä niin paljon, että sille kannatta ottaa oma lava. Kipsijätteen voi toimittaa veloitusetta kipsilevytehtaalle uusien levyjen raaka-aineeksi

4.2 Jättemäärät työmaatyypeittäin

Seuraavana on esitelty jättemäärätaulukko (taulukko 1), josta selviää, minkä verran tietynlaisen rakennuksen rakentaminen tuottaa keskimäärin jä

Jättemäärätaulukko.

Rakennusjätteen määrä uudisrakentamisessa	Jätteen määrä vähäinen kg/rm³	Jätteen määrä keskimääräinen kg/rm³	Jätteen määrä suuri kg/rm³
Rivitalo	4 - 8	9 - 12	>12
Asuinkerrostalo	2 - 5	6 - 10	>10
Liike- ja julkinen rakennus	2 - 4	5 - 8	>8
Teollisuus- ja varastorakennus	2 - 3	4 - 6	>6

4.3 Ongelmajätteet

Uudisrakentamisessa ongelmajätteiden määrä on aika pieni ja suuri osa ongelmajätteistä menee aliurakoitsijan mukana pois työmaalta, usein ne käytetään urakoitsijan seuraavassa työkohteessa. Nämä maalit, liuottimet, vesieristeet, liimat yms. säilyvät vain rajallisen ajan ja työmaan siksi ei niitä omiin varastoihinsa kannata ottaa. Ne myös vaativat lämpimän varaston jota työmaalla ei välttämättä ole. Tyhjät maalipurkit eivät ole ongelmajätettä, mikäli ne on jätetty auki ja maalijäämät ovat kuivuneet.

Työmaalle jääviä ongelmajätteitä ovat painekyllästetty puutavara, loisteputket, akut, jäteöljyt, hapot, bitumi, hartsit ja tiivistemassat. Nämä jätteet tulee kerätä erikseen sellaiseen paikkaan, etteivät ne vahingossakaan sekoitu muuhun jätteeseen. Ongelmajätteitä käsiteltäessä tulee huomioida työturvallisuus asiat, niin että myrkyllisiä aineita ei joudu silmiin, iholle ja hengitysteihin. Loisteputket sisältävät elohopeaa, joka vapautuu ilmaan niiden rikkoontuessa, siksi niitä ei saa rikkoa työmaalla. Ongelmajätteet on kuljetettava ongelmajätteiden vastaanottopaikoille jatkokäsittelyyn.

5 Jätehuollon suunnittelu

5.1 Työmaan jätehuoltosuunnitelmat

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä velvoittaa päätoteuttajan vastaamaan syntyvistä rakennusjätteistä. Tällä hetkellä YIT:n esimerkkityömailla yleisen käytännön mukaisesti mestari on tehnyt jätehuolto suunnitelman ja sen jälkeen joku kuljetusyrittäjä on huolehtinut lavojen tyhjennyksestä. Työmaa on voinut myös tehdä sopimuksen jätehuoltoyhtiön kanssa, joka laatii silloin työmaan jätehuoltosuunnitelman.

Lassila & Tikanojan palveluihin kuuluu, että työmaan jätehuoltosuunnitelma tehdään veloitusetta. Jätehuoltosuunnitelmaa varten on hyvä käydä vastaavan mestarin kanssa läpi työmaan erityispiirteet ja se, minkälaista jätettä työmaalla syntyy missäkin rakentamisvaiheessa, jotta kaikki jätelajikkeet saadaan lajiteltua ja toisaalta varmistetaan, ettei työmaalla ole turhia lavoja sellaisia lajikkeita varten, joita kyseisessä rakentamisvaiheessa ei synny. Yhdellä esimerkkikohteista oli jätehuoltosopimus SITA:n kanssa ja jätehuoltoyhtiö oli tehnyt sinne jätehuoltosuunnitelman. Periaatteet rakennusjättesuunnitelmasta, miten, milloin ja miksi jätehuolto on suunniteltava, myös se kuka on vastuussa toteutuksesta ja suunnittelusta ovat nähtävissä liitteessä 1.

Jätehuoltosuunnittelua ei saa jättää vain siihen, että työmaan alkaessa tehdään jätehuoltosuunnitelma, vaan sitä on seurattava ja muokattava rakennusvaiheittain, jotta se pysyy mukana eri rakentamisvaiheissa ja tarvittavat keräysastiat syntyville jätelajikkeille ovat työmaalla.

5.2 Jätehuollon työnjohdolliset suunnittelutehtävät

Seuraavassa on lueteltu jätehuollonsuunnittelutehtävät:

- Lajiteltavien jätejakeiden valinta
- jätemäärien arviointi
- jätteen syntymisen ajoitus jättejakeittain
- kaluston sijoituksen suunnittelu
- jäteastioiden valinta ja sijoitus työkohteisiin lajikkeittain ja tyhjennystiheyden määrittäminen
- jätehuollon seuranta ja ohjaaminen.

5.3 Esimerkkikohteiden suunnitelmien nykytaso

Nykytasollaan suunnitelmat ovat aika ylimalkaiset. Tosin kaikki vaadittavat tiedot niistä kyllä löytyivät. Yhdellä työmaalla oli sopimus SITA-jätehuoltoyhtiön kanssa ja sen jätehuoltosuunnitelma oli selkeästi yksityiskohtaisempi. Työmaiden jätehuoltosuunnitelmat on nähtävästi tehty nopeasti ja sen suuremmin asioihin paneutumatta. Jätehuoltosuunnitelma on tehty, kun se on pakko tehdä.

6 Jätteen käsittely työmaalla

6.1 Lajittelu

Paras hyöty lajittelusta saadaan, kun se tehdään heti syntypaikallaan, eli jättejakeet laitetaan jo syntypaikassa niille varattuihin astioihin. Kerrostalokohteessa pitää olla jäteastiat työkohteittain kaikille lajikkeille. Jäteastioiden ("jassikat") täyttymistä on valvottava ja vaihdettava tyhjiä astioita täyttyneiden tilalle. Jäteastioiden tyhjennys työkohteista rakennushissillä tai kurottajalla parvekkeiden kautta tulee suunnitella ja toteutusvastuu määrittää.

Nykyisellään jätteet lajitellaan YIT:n esimerkkikohteissa puu- ja sekajätelavoille. Kahdella työmaalla oli kuitenkin tehty myös kipsijätteen keräystä ja kahdella työmaalla oli tehty myös metallijätteen keräystä. Myös betonijätettä on kerätty työmaalle, kun siitä on saatu täysi kuorma, niin se on toimitettu kaatopaikalle.

Rakennusjätteet lajitellaan jätteenkäsittelylaitoksella seuraaviin jakeisiin:

- puu
- energiajäte
- kipsilevyt
- sekajäte
- betoni ja tiili yms.
- metalli
- keräyspaperi
- parakkijäte
- ongelmajätteet.

Lisäksi voidaan erotella seuraavat jätelajikkeet:

- kuormalavat
- keräyspahvi
- muovit
- tietoturvajäte (liite 2).

Jätepisteet kerroksissa tai asunnoissa tulee suunnitella siten, että jäteastioita on aina vain niille jätelajikkeille joita siinä rakennusvaiheessa syntyy, koska jäteastiat vievät tilaa ja näin ollen ylimääräiset jäteastiat vaikeuttavat työskentelyä kohteessa. Työryhmäkohtaisia jäteastioita käyttäen saadaan vähennettyä kerroskohtaisten jätepisteiden jäteastioiden määrää. Työryhmäkohtaisia jäteastioita voivat käyttää mm. väliseinätyöryhmä, piikkari ja kalusteasentajat. Tarvittavien jäteastioiden määrä saadaan tällä tavoin kohtuulliseksi. Kerros- tai asuntokohtaisessa jätepisteessä voi olla korkeintaan neljä keräysastia kerrallaan. Tämä olisi ainakin esimerkkikohteiden kaltaisilla työmailla mahdollista. Eri lajikkeiden keräysastiat tulee myös merkitä selvästi. Eriväriset jäteastiat ovat hyvä keino, jotta jätelajikkeet eivät mene sekaisin. Jätepisteen jäteastioina voisi olla kaksi Sulo 240 l:ää seka- ja puulajikkeille, rullakko tai Sulo 240 l pahvijätteille.

Työmaan on valittava, miten tarkkaan se pystyy ja haluaa lajitella jätteensä. Päätökseen voivat vaikuttaa seuraavat seikat:

- työmaatyyppi
- työmaan koko
- rakentamistapa
- rakenteet.

Työmaatyyppi vaikuttaa rakennusjätteiden määrään ja laatuun, esimerkiksi asuinkerrostalon ja teollisuushallin jätemäärässä on iso ero. Yleensä hallityömaiden jätemäärä on huomattavasti pienempi kuin asuinkerros- tai asuinrivitalon.

Työmaan koko vaikuttaa lähinnä jätelajien lajitteluun. Isommalla työmaalla syntyy enemmän jätettä ja lajikkeet on kannattavaa erotella tarkemmin, isommalla työmaalla on myös helpompaa panostaa siihen, että on täysipäiväinen jätevastaava hoitamassa lajittelun onnistumisen.

Rakentamistapa vaikuttaa lähinnä siihen, minkä verran jätteistä syntyy työmaalla ja minkä verran esimerkiksi elementtitehtaalla.

Rakenteet vaikuttavat siihen, mitä jätelajikkeita syntyy. Esimerkiksi YIT:n asuinrakentamisen esimerkkikohteista kaikki asuinrivitalot ovat puurunkorakenteisia ja siksi näillä työmailla syntyy puujätettä enemmän, kuin jos rakennukset olisivat betonielementtirakenteisia.

Jos jätettä tulee suhteellisen pieniä määriä, tulee jäteastioita kuitenkin varata vähintään puu- kivi- ja sekajätteelle sekä tarvittaessa ongelmajätteelle.

6.2 Logistiikka

Työmaalla jätteet kerätään työkohteessa huoneisto- tai kerroskohtaiseen keräysastiaan, jonka tyhjennyksestä huolehtii pääurakoitsija. YIT:n esimerkkikohteissa on ollut yksi jäteastia yleensä paljo, johon jätteet kerätään.

Kerrostaloissa jätteet voidaan usein pudottaa kerroksista suoraan jätelavoille, joskus jätteitä nostetaan kerroksista kurottajalla. Tällaisessa tapauksessa jätteitä on voitu hieman varastoida esim. parvekkeille. Jäteteiden varastointi parvekkeille on siksi kannattavaa, koska kurottaja ei ole työmaalla koko ajan.

YIT:n esimerkkikohteissa on pääsääntöisesti ollut kaksi lavaa koko työmaan ajan. Muita jätėjakeita varten on ollut vain tarvittaessa lava.

Rivitalokohteessa jätelogistiikka eroaa hieman kerrostalokohteesta, koska rivitalokohteessa työkohteen jätteet ovat isommalla alueella ja useammassa kohteessa. Tämän johdosta rivitalokohteessa tarvitaan kerrostalokohdetta enemmän konevoimaa jätteidēn siirtoon.

Esimerkkikohteissa rivitalotyömailla oli käytössä pyöräkuormaaja, jolla jätteiden siirto sujuu kätevästi. Pyöräkuormaaja on työmaalla koko työmaanajan, koska sitä tarvitaan rakennusmateriaalien siirtoihin jatkuvasti. Rivitalokohteen ongelmana on materiaalilogistiikan osalta se, että materiaalit tulevat työmaalle yhdessä kuormassa, ja kuitenkin niitä tarvitaan laajalla alueella. Siksi pienen pyöräkuormaajan tai mehumaijan vuokraaminen on varsin järkevää. Pienen pyöräkuormaajan vuokra ilman kuljettajaa on ollut työmailla 1000–1100 €/kk. Rivitalotyömaalla konetta tarvitaan jätehuoltoon rakennusvaiheesta riippuen noin 2–3 tuntia viikossa. Rahaksi muutettuna $1000 \text{ €} / 160 \text{ h} * 2\text{--}3 \text{ h} = 12,5\text{--}18,75 \text{ €/viikko}$. Tähän täytyy lisätä kuljettajan palkka palkkaryhmän IV mukaan eli $13,28 \text{ €/h} * 1,67 = 22,18 \text{ €/h}$. Näin ollen koneella tehtävät jätekuljetukset maksavat rivitalotyömaalla keskimäärin 56,86–85,29 € viikossa.

Kerrostalotyömaalla konekustannukset saattavat olla suuremmat, vaikka konetta tarvitaan siellä vähemmän. Kerrostalotyömaalla ei ole kurottajaa jatkuvasti, vaan se tilataan tarvittaessa ja sen tuntiveloitus on 60 €/h. Viikkotasolla kurottajaa käytetään ehkä 1,5–2 tuntia viikossa jätehuoltoon. Kurottajan käytöstä joudutaan maksamaan kaksi tuntia siirtoaikaa käyntikertaa kohti, joten tavallinen käyttökerran kustannus määräytyy neljän työtunnin mukaan. Viikkotasolla jätteiden konekuljetus työmaalla työkohteista maksaa keskimäärin 240–360 €. Runkovaiheessa nosturin vielä ollessa työmaalla sitäkin saateen käyttää jätteiden siirtoon, myös runkovaiheen jälkeen työmaalla mahdollisesti olevaa työmaahissiä käytetään jätteiden siirtoon kerroksista alas.

Jätelajikkeet lajitellaan työmaan käytännön mukaisesti niille varattuihin astioihin. Työmaan jätehuoltosuunnitelmasta riippuen työmaalla on eri jätelajikkeille omia lavoja tai keräysastioita.

Lavat tyhjentää joko kuljetusyrittäjä tai jätehuoltoyhtiö, mikäli sellaisen palveluja työmaalla käytetään. Mestarit yleensä valvovat lavojen täyttymistä ja tilaavat tyhjennyksen tarvittaessa. Tyhjennys maksaa yleisesti 80 €/ kerta + jätemaksut riippuen siitä minne ne kuljetetaan ja miten ne on lajiteltu.

6.3 Työmaakohtainen jätekalusto

Kuvassa 2 nähdään työmaakohtaisena jätekalustona olleet lavat seka- ja puujätteille.



Kuva 2. Lavan kuljetuskalusto Pinuksen työmaalla.

Vaihtoehtona tavalliselle vaihtolavalle on kuvassa 3 esitetty kannellinen lava, jotta lunta, jäää ja vettä ei ajeta turhaan pois työmaalta. Sekajätteen seassa erityisesti jää ja muu painava jäte lisää kustannuksia jyrkästi.



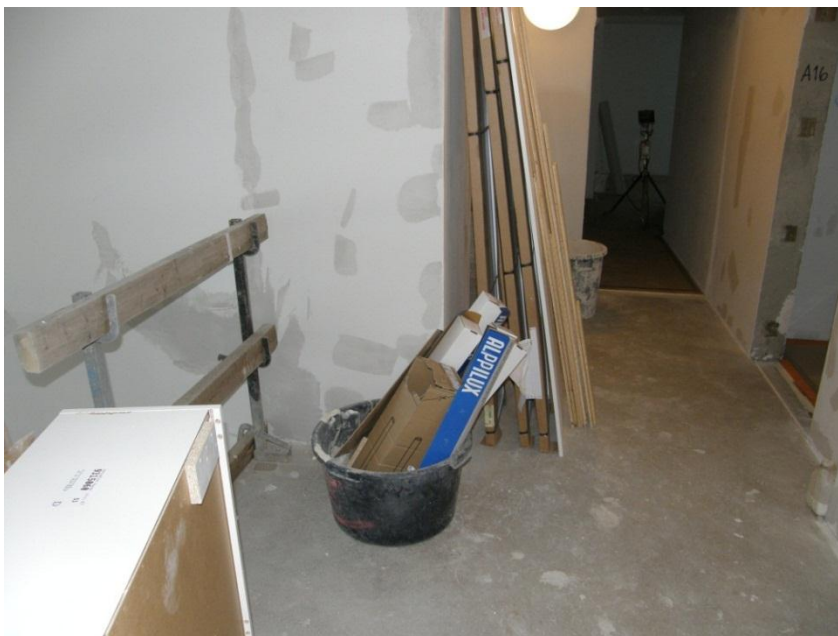
Kuva 3. Kannellinen lava jätteille [5].

Materiaali- ja jätesiirotiin käytetään pyöräkuormaajaa tai kuvan 4 mukaista kurottajaa.



Kuva 4. Kurottaja Pomadan esimerkikohteessa.

Esimerkkikohteissa kerroksissa tai asuinnoissa jätteet kerättiin kuvassa 5 esitettyihin keräyspisteisiin.



Kuva 5. Kerroskohtainen jätepiste Oksalan työmaalla.

Vaihtoehtoisia astioita työmaan kerroskohtaiseen jättepisteeseen sijoitettavaksi on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Vaihtoehtoisia astioita kerroskohtaiseen jättepisteeseen [6].

Kuvan 7 mukaista säkkitelinettä voidaan myös käyttää kerroskohtaisessa keräyspisteessä muovien keräykseen.



Kuva 7. Säkkiteline muovijätteille [7].

Työryhmäkohtainen jätevaunu väliseinävaiheeseen kipsilevyn paloille on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Arvid työmaavaunu [8].

6.4 Jätehuolto urakkasopimuksessa

Rakennuttaja yleensä sisällyttää työmaan jätehuollon pääurakoitsijan urakkasopimukseen. Pääurakoitsijan tulee myös sisällyttää jätehuolto osaksi aliurakkasopimusta. Jätehuollon toteutumisen varmistamiseksi työmaalla on urakkasopimuksessa oltava riittävät tiedot vaatimuksista ja käytännöistä työmaalla, myös mahdollisista sanktioista mikäli urakoitsija ei noudata velvollisuuksiaan tulee mainita sopimuksessa. Nykyään työmaalla on vain vähän omia työntekijöitä ja siksi aliurakoitsijat on velvoitettava hoitamaan osansa jätehuollosta. Yleensä tämä tarkoittaa sitä, että urakoitsijat sijoittavat ja lajittelevat jätelajikkeet jätteiden syntypaikalla. Tämä järjestetään niin, että työkohteiden välittömässä läheisyydessä on tarvittava määrä jäteastioita eri jätelajikkeilla.

YIT:n aliurakoitsijasopimuksissa on huomioitu sanktioin siivousvelvoitteet, mikäli YIT joutuu hoitamaan siivousvelvoitteen. Esimerkkikohteissa urakoitsijoiden siivousvelvoitteen laiminlyönteihin on harvoin puututtu sanktion keinoin. Kohteissa joissa sanktioon on turvauduttu, jotkin urakoitsijat hyväksyvät sen, että pääurakoitsija hoitaa siivousvelvoitteen ja urakoitsija maksaa kulut. Alaurakoitsijat saattavat ottaa urakkalaskentavaiheessa sanktion huomioon ja laskevat hinnan sen mukaiseksi. Sanktion tulisi olla suurempi ja se voisi olla esimerkiksi tietty prosentti urakkahinnasta.

Urakkasopimuksessa tulisi olla sanktion suuruus. Samaa periaatetta voitaisiin soveltaa myös pääurakoitsijan omissa työkaupoissa. Urakoitsijoiden hoitaessa siivousveloituensa urakkasopimuksenmukaisesti jää pääurakoitsijan siivouksesta huolehtivalle henkilölle periaatteessa vain imurointi, näin siivouksesta huolehtivalle henkilölle jää enemmän aikaa lajittelun ylläpitämiseen. Jos siivouksesta huolehtii pääurakoitsijan oma rakennusmies, hänelle jää enemmän aikaa muihin alansa töihin. Parhaassa tapauksessa säästetään yhden rakennusmiehen työpanos. Työnjohdon on valvottava ja puututtava laiminlyönteihin.

Työmailla näitä sanktioita käytetään kuitenkin varsin harvoin. Joillakin työmailla on kuitenkin otettu toinen urakoitsija siivoamaan ja sen jälkeen veloitettu siivouskulut siltä urakoitsijalta, jolle siivousvelvollisuus olisi kuulunut. Eräät työmaat ovat pitäneet kirjaa niistä työtunneista, jotka ovat aiheutuneet urakoitsijan jälkien siivoamisesta, ja taloudellisessa loppuselvityksessä on käytetty näitä tunteja estämään urakoitsijan lisätyölas-kutuksia.

Tietysti oikea toimintatapa olisi se, että laiminlyönneistä veloitettaisiin suoraan, mikäli siivousvelvollisuudesta ei kehotuksesta huolimatta huolehdita.

6.5 Jätehuolto työturvallisuusnäkökulmasta

Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan huolehtimaan työmaan siisteydestä ja järjestyksestä. Työmaan tulee olla turvallinen ja siellä pitää pystyä työskentelemään tehokkaasti. Sotkuisella työmaalla työtapaturmariskit kasvavat. Nykyisellään rakennusyrietykset pyrkivät vähentämään työtapaturmien määrää, koska työtapaturmat tulevat varsin kalliiksi. Varsinkin isommat yritykset ovat tiedostaneet työtapaturmien todelliset kustannukset. Pienemmissä yrityksissä ei ehkä osata laskea työtapaturmien oikeita kustannuksia. Tapaturman seurauksena työntekijä on poissa työstä keskimäärin 39 päivää, selviää yritysten omista arvioista. Yksi työtapaturma maksaa yritykselle keskimäärin 6 031 euroa.

Tapaturma aiheuttaa inhimillisten kärsimysten lisäksi taloudellisia menetyksiä, joista aiheutuu kustannusten lisäksi tuotannon häiriöitä. Tapaturmien ehkäisyllä säästetään vahinkokustannuksissa ja parannetaan tuottavuutta. Tapaturma lisää myös yrityksen tapaturmavakuutuskuluja. YIT:n työmailla työmaahenkilöstön tuotantopalkkiot ovat osittain sidottuja työmaan työturvallisuuteen. YIT palkitsee myös henkilökuntaansa työtapaturmattomista jaksoista. Turvallisuus on osa työnantajan yhteiskuntavastuuta. [6.]

YIT:n työmailla järjestetään viikoittain TR-mittaus, jossa tarkastetaan työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, nostolaitteet ja telineet. Työterveyslaitos ja työsuojelupiirit ovat kehittäneet TR-mittauksen. Mittaukseen on yksiselitteiset arviointimenetelmät oikein- tai väärin-periaatteella. Tällä menetelmällä arvioitaessa saadaan työmaan turvallisuustaso prosentteina.

TR-luku saadaan laskemalla $\frac{oikein(kpl)}{oikein+väärin(kpl)} \times 100 \% = \text{TR-luku}$

Työmaakyselyjen ja havaintojen perusteella TR-mittauksessa tulee merkintöjä juuri työmaan jätehuollon osalta. Jätehuollon merkinnät ovat suurin yksittäinen tekijä, josta tulee TR-merkintöjä. [9.]

Myös henkilökohtaisten suojainten käyttämättä jättämisestä on sanktio ja työturvallisuusrikkomuksesta, josta seuraa työn keskeytyminen, suurempi sanktio. Sanktioiden tarkoituksena on vähentää työtapaturmia ja ehkäistä töiden keskeytyminen työturvallisuusrikkomusten vuoksi. Myös omat työntekijät ja alaurakoitsijat kiinnittävät näin enemmän huomiota henkilökohtaisten suojainten käyttöön.

7 Kierrätys

7.1 Kierrätettävät materiaalit

Tässä kierrätettävillä materiaaleilla tarkoitetaan työmaalta toiselle tai työmaan sisäistä kierrätystä. Työmaalta kierrätettävää materiaalia ovat seuraavat.

- kattokaiteissa käytettävä puutavara yleensä 50 * 100 mm (koolinki)
- muottitavara levyt, koolinki ja lauta
- työnaikaiset asuntojen ovet
- työnaikaiset portaat asuntoihin (rivitalokohteet)
- väliaikaiset ikkuna- ja oviaukkosuojat talvella. Voisiko niistä tehdä säädettäviä ja siten ne olisivat helpompia kierrättää?

7.2 Kierrätyksen järjestäminen

YIT:n työmailla kierrätettävää materiaalia syntyy aika vähän. Yleensä muottitavaraa kierrätetään jonkin verran työmaan sisällä. Työmaalta toiselle muottitavaraa kuljetetaan vähemmän, tosin esimerkiksi kattokaiteita kuljetetaan saman mestarin seuraavalle työmaalle käytettäväksi muottitavarana. Puisia kattokaiteita käytetään joskus saman työmaan muottitavarana ja väliaikaisina kaiteina. Kattokaiteet saadaan parhaiten käytettyä samalla työmaalla, jos kattotyöt saadaan nopeasti valmiiksi ja kaiteet pois katolta. Työmaahaastatteluiden perusteella voidaan todeta, että pääsääntöisesti mestarit ottavat materiaalitilauksissa huomioon sen, että hukkapaloja syntyisi mahdollisimman vähän. Esimerkkinä puutavaratilauksissa tilataan tietyn mittaista puutavaraa, jotta hukkapalojen määrä pysyy pienenä.

YIT:llä työmaiden välinen materiaalien kierrätys on tällä hetkellä vähäistä, mutta mestarit saattavat edelliseltä työmaaltaan tuoda joitakin käyttökelpoisia materiaaleja. Pitkiä matkoja materiaaleja ei kannata kuljettaa, koska kuljetuskustannukset ylittävät helposti materiaalien arvon.

7.3 Työmaiden välisen kierrätyksen kannattavuus

Kierrätyksen kannattavuudesta voidaan sanoa, että se on kannattavaa, mikäli materiaalit käytetään samalla työmaalla tai seuraavassa työkohteessa ja seuraava työkohde ei ole kovin kaukana. Seuraavaan työkohteeseen ei kuitenkaan kannata kuljettaa pieniä määriä materiaaleja. Seuraavan työkohteen sijaitessa kovin kaukana kuljetuskustannukset nousevat niin suureksi, että tulee halvemmaksi ostaa uudet materiaalit.

Työnaikaisten ovien ja portaiden osalta kierrätys varmasti on kannattavaa, mutta niiden osalta ainakin ovien kunto on välillä kovin kehno ja työmaalla tulee kustannuksia niiden korjaamisesta. Ehkä ovet pitäisi korjata jo kalustokeskuksella tai tehdä kokonaan uudet ovet.

8 Jätehuollon kustannukset

8.1 Kustannusten määrä nykyisellään

Tällä hetkellä jätekustannukset YIT Rakennus Oy:n esimerkkityömailla on asuinkerrostalotyömaalla 1,3 € / R-m³ ja asuinrivitalokohteissa 1,7 €/R-m³. Jätehuollon kustannukset nähtävissä liitteessä 3. Pääkaupunkiseudulla jätekustannukset ovat vastaavasti 2,6 €/R-m³. Esimerkkikohteiden sijainti vaikuttaa kustannuksiin alentavasti, koska työmailta on annettu puujaetta tarvitseville. Lisäksi osa näiden työmaiden jätteistä viedään paikalliselle jätehuoltoasemalle ja eri alueiden jätteidenkäsittelymaksut saattavat vaihdella. Tulevaisuudessa kun jätemääräykset tiukkenevat, jäteasemat ja niiden kustannukset asettuvat samalle tasolle. Esimerkkityömaiden jätekustannuksista voidaan sanoa, että ne ovat varsin kohtuulliset.

8.2 Miten kustannuksia voidaan vähentää

Kustannuksien vähentämisessä avainasemassa on sekajätteen määrän pienentäminen. Sekajättemäärää voidaan pienentää lajittelua lisäämällä. Jätteistä voidaan lajitella hyötykäyttöön jakeita. Esim. metalli, pahvi ja muovi ovat sellaisia jakeita, joista saadaan rahaa. Kipsi, energia ja jotkin muut jakeet voidaan toimittaa pois työmaalta pelkällä kuljetuksen hinnalla. Lajittelu sinällään saattaa vaatia hiukan vaivannäköä työmaan jätehuoltoon järjestettäessä. Jätteiden lajittelu täytyy ottaa huomioon urakkasopimusta laadittaessa, jotta lajitteluvaatimus saadaan sisällettyä urakkasopimukseen. Aliurakoitsijat vastaavat näin omalta osaltaan tuottamiensa jätteiden lajittelusta ja kustannukset lajittelusta jäävät YIT:n osalta mahdollisimman pieniksi. Kustannuksiin vaikuttavia muita seikkoja on nähtävissä taulukossa 2.

Taulukko 1. Kustannuksiin vaikuttavat tekijät.

Miten kustannuksia voi vähentää?	Mihin vaikuttaa?
Jäteastioiden siirtäminen työkohteiden lähelle, jokaiselle päälajikkeelle oma astia	Jätteiden siirtojen kustannukset pienenevät
Hyvin suunniteltu jätteidenkäsittely vaikuttaa myönteisesti työympäristöön	Sekaisen työmaan lisääntynyt tapaturmariski ja muut haitat työn tekemiselle
Oikeanlainen jätekalusto työmaalla	Jätesierojen kustannukset vähenevät, mutta kalustosta saattaa aiheutua lisäkustannuksia
Jätehuoltomaksujen pienentäminen lajittelun avulla	Jäteveroa ei mene hyötykäyttöön menevästä jätteestä
Sopivan kokoiset kuljetus- ja keräysastiat työmaalle, säästetään kuljetuskustannuksissa	Kalustosta saattaa tulla lisäkustannuksia Kuljetusmaksut
Lavojen ja muidenkin jäteastioiden tarkempi täyttö, pakataan puut pitkittäin lavalle. Vähentää kuljetusmaksuja	Säästetään kuletusmaksuja, kuletusten päästöt vähenevät
Jätepuristimen käyttö sisävalmistus vaiheessa	Säästetään kuljetusmaksuissa ja kuljetuksien päästöt pysyvät vähenevät
Kannelliset jätelavat, jotta jätteet eivät pääse kastumaan, eikä lavoille ilmesty ylimääräisiä jätteitä	Pienemmät jätemaksut ja kuljetuskustannukset

9 Ahtaiden työmaiden ongelmat

Rakennetussa ympäristössä rakennettaessa törmätään usein työmaan ahtauteen, joka johtuu siitä, että rakennetaan ympäristöön, jossa on jo rakennuksia. Varsinkin asutuskeskuksissa tontin saattavat olla erittäin pieniä. Tämä asettaa haasteita työmaan jätehuollolle ja rajoittaa jonkin verran lajittelua. Myös pölyn leviäminen ympäristöön on estettävä.

Ratkaisuja ahtaille työmaille

Aluesuunnitelmassa tulee ottaa huomioon jäteastioiden sijoitus sellaisiin kohtiin, josta ne on helppo tyhjentää tarvittaessa. Joskus ahtaille työmaalle ei saada kuin yksi jäteastia kerrallaan. Ahtaille työmaille löytyy erilaisia vaihtoehtoja jätelajikkeiden lajitteluun, esimerkiksi lava jossa on useita ”lokeroita” eri lajikkeille. Tällaisten lavojen tyhjennys on kuitenkin varsin kallista, koska sama lava joudutaan usein ajamaan useampaan paikkaan. Lavan kuljettaminen puolityhjänä ei ole taloudellisesti kannattavaa. Ahtaalla työmaalla jätejakeille voidaan ottaa lava vasta, kun vastaavaa lajiketta on kertynyt sen verran, että lava voidaan työmaalle tilata. Tämä edellyttää jonkin verran jätelajikkeiden varastointia työmaalla. Mikäli työmaalla ei ole tilaa minkäänlaiseen jätteiden varastointiin, niin voidaan ottaa yksi lava ja kerätä siihen kaikki jätelajikkeet ja varaudutaan maksamaan kovempi hinta siitä, kun jätteenkäsittelylaitos hoitaa jätelajikkeiden erittelyn ja erottelee siitä hyötykäyttöön sopivat jätejakeet. Tällaisella työmaalla kannattaa muutenkin valita lajiteltavat lajikkeet, niin ettei niitä ole liikaa. Työmaan koko vaikuttaa osaltaan siihen, miten paljon jätteitä kannattaa ja voidaan lajitella. Logistiikan kannalta jätehuolto pitää järjestää, siten ettei se vaikeuta tai estä materiaalitoituksia työmaalle. Ahtaallakin työmaalla voidaan jätehuolto hoitaa kohtuullisen hyvin, mikäli jätehuolto on osaavissa käsissä.

10 Jätehuollon järjestäminen työmaalla

Rakennustyömaan jätehuolto on järjestettävä siten, että jo logistiikka- ja jätehuoltosuunnitelmassa tarkastellaan työmaan mahdollisuuksia lajitella jätejakeita. Suunnitelmavaiheessa tehdään päätöksiä, jotka vaikuttavat jätehuollon järjestämiseen oleellisesti. Nostokalusto ja muu käytettävissä oleva kalusto määrittelee sen, miten työmaan jätelajikkeet saadaan työkohteista pois. Rakenneratkaisut määräävät sen, millaista jätettä työmaalta syntyy. Aikataulu taas määrittää sen, milloin mitäkin jätejakeita työmaalla on. Urakkasopimukseen on sisällytettävä velvoite hoitaa jätelajikkeet niille tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Myös työryhmien työtehtävään täytyy sisällyttää siivousvelvoite.

Pohjatietojen perusteella työmaan vastaava mestari tai työmaamestari tekee jätehuoltosuunnitelman. Jätehuoltosuunnitelmassa määritellään, millä tasolla työmaa lajittelee rakennusjätteensä. Jätehuoltosuunnitelmassa selvitetään, mitä jätejakeita syntyy ja minkälaisia määriä. Hyvin tehty jätehuoltosuunnitelma antaa hyvän kuvan siitä, mitä jätejakeita työmaalla lajitellaan ja milloin mitäkin keräys astioita työmaalla on oltava. Vastaavan mestarin tulee myös päättää, minkä jätehuoltoyhtiön kanssa tehdään sopimus. Jätehuoltoyhtiön edustaja tulee työmaalle käymään ja tekee työmaan jätehuoltosuunnitelman. Tarvittavien lavojen ja muun jätteiden keräyskaluston valinta tulee tehdä tässä yhteydessä. Samalla sovitaan, milloin työntekijöille pidetään perehdytystilaisuus uuteen jätehuoltokäytäntöön. Perehdytystilaisuuden järjestää jätehuoltoyhtiön edustaja ja se on maksuton työmaalle. Perehdytystilaisuuteen pitää saada mahdollisuuksien mukaan omat ja alurakoitsijoiden työntekijät, jotta käytäntö tulee tutuksi kaikille. Työnjohdon kuuluu valvoa, että jätejakeet päätyvät niille kuuluviin keräysastioihin, myös alurakoitsijoiden toimintaa on valvottava. Alurakoitsijoiden on hoidettava jätejakeiden lajittelu urakkasopimuksen mukaisesti. Mikäli laiminlyöntejä tapahtuu työnjohdon on niistä huomautettava kyseistä urakoitsijaa ja tarvittaessa käytettävä sanktioita. Paras vaihtoehto olisi se että työmaalla olisi vastuhenkilö ”jätevastaava”, joka tarkistaisi säännöllisesti lajittelun toimivuuden ja sen, että keräysastioissa on vain sinne kuuluvaa jätettä. Jätevastaavalla tulee myös olla valtuudet huomauttaa suoraan urakoitsijoiden toiminnasta, mikäli ne eivät huolehdi jätteistään urakkasopimuksen mukaisesti.

10.1 Asuinkerrostalon jätehuollon järjestäminen

Asuinkerrostalotyömaalla jätehuolto tulee järjestää siten, että työmaalla on tarvittava määrä oikeanlaisia jätteidenkeräysastioita. Jokaiselle jätelajikkeelle on oltava lava tai jokin muu keräysastia tai paikka, mihin jätelajikkeet kuljetetaan työkohteista. Maa- ja perustusvaiheessa riittää yleensä puu- ja betonijätteille lavat. Vaihtoehtoisesti betoni-jätteet voidaan kerätä työmaalla kasaan ja ottaa niille lava vasta, kun siitä saadaan täysi kuorma.

Runkovaiheessa riittää yleensä lavat puu- ja betonilajikkeille, myös sekajätelava on oltava työmaalla. Runkovaiheessa käytetään torni- tai ajoneuvonosturia jätteiden nostoihin pois kerroksista. Sisävalmistusvaiheessa puu- ja sekajätelavojen lisäksi tarvitaan pahvi- ja muovijätteille jätepuristin. Kipsijakeelle on myös oltava oma lava. Kerrokseen on järjestettävä jättepiste, jossa on tarvittavat astia ja jätehuolto-ohjeet. Pahvi- ja muovijakeelle täytyy olla omat keräilyastiat, pahveille sopiva rullakko ja muoveille säkkitelin. Puujae voidaan kerätä joko Sulo 240 l astiaan jossa, on pyörät, tai Arvid-työmaavaunu (kuva 8). Sekajätteelle myös Sulo 240l astia ja mikäli työmaa erittelee vielä energiajakeenkin niin myös sille Sulo 240l astia. Sisätiloissa käytettävien Sulo astioiden kannet poistetaan, jotta niiden käsittely olisi helpompaa.

Mikäli työmaalla ei ole sisävalmistus vaiheessa hissiä, niin jakeiden kerääminen suursäkkeihin ja nostaminen parvekkeelta esim. kurottajalla on hyvä vaihtoehto. Tällaiset nostot tulee sovittaa niin, että työmaalla on samalla kertaa muitakin nostoja. Hissi on varmasti paras vaihtoehto, koska rikkoontuvista materiaaleista syntyvä jäte pysyy minimissään. Hissin käytössä on kuitenkin pidettävä huoli siitä, että sen käyttö jätekuljetukseen ei estä materiaalien vientiä kerroksiin, eikä vaikeuta muuta rakennustoimintaa. Parhaiten jätteiden kuljettaminen hissillä onnistuu, jos se tehdään työpäivän lopussa.

Jätteitä voidaan myös pudottaa jätekuilua pitkin alas, mutta kevyet jätelajikkeet kuten pahvi ja muovi saattavat helposti tukkia putken. Jätekuilua käytettäessä on hankalaa jaotella jakeet eri lavoille, mutta jos lavat ovat vierekkäin jätteet voidaan saada lavoille, putkea kääntämällä esimerkiksi köyden avulla.

10.2 Asuinrivitalon jätehuollon järjestäminen

Asuinrivitalon jätehuolto poikkeaa joiltain osilta kerrostalon jätehuollosta. Asuinrivitalo-työmaalla on YIT:n kohteissa ollut pieni pyöräkuormaaja, jonka käyttö jätteiden pysty- ja vaakasiirtoihin on järkevää. Jokaiselle jätejakeelle tulee varata oma keräilyastia tai lava, kuten asuinkerrostalossakin. Maa- ja perustusvaiheessa riittää yleensä puu- ja betonijätteille lavat. Vaihtoehtoisesti betonijätteet voidaan kerätä työmaalla kasaan ja ottaa niille lava vasta, kun siitä saadaan täysi kuorma. Runkovaiheessa riittää yleensä lavat puu- ja betonilajikkeille, myös sekajätelava on oltava työmaalla. Sisävalmistusvaiheessa puu- ja sekajätelavat lisäksi tarvitaan pahvi- ja muovijätteille jätepuristin. Rivitalotyömaalla on järjestettävä keräysastiat ja keräyspisteet samoin kuin asuinkerrostalossa. Jäteastiat tyhjennetään keskitetysti pyöräkuormaajaa ja traktorikaivuria apuna käyttäen. Työryhmäkohtaiset jäteastiat on järjestettävä ainakin väliseinä ja alakatto-vaiheessa syntyville kipsijätteille. Muihinkin työvaiheisiin voidaan käyttää työryhmäkohtaisia jäteastioita, jonka tyhjennyksestä vastaa työryhmä. Rivitalotyömaallekin olisi hyvä valita ”jätevastaava”, joka tarkastaa että lajittelu tapahtuu ohjeiden mukaisesti.

10.3 Työmaan jätehuollon suunnitelmat

Jätehuollon suunnitteluun on panostettava enemmän, jotta työmaan erityispiirteet tulevat otetuiksi huomioon. Erityispiirteitä ovat mm. työmaatyyppi ja rakentamistapa. Suunnitelmat on tehtävä yksityiskohtaisemmin mukailemaan rakennusvaiheita. Jätehuoltosuunnitelmaa on myös päivitettävä rakentamisen edetessä. Jätehuoltoyhtiön tekemät suunnitelmat ovat varsin hyviä, koska yhtiön intresseissä on jätehuollon ja lajittelun onnistuminen. Työmaan tekemät jätehuoltosuunnitelmat saataisiin varmasti paremmiksi, jos jätemäärille ja varsinkin sekajätteen määrille asetettaisiin yläraja ja sen toteutuminen vaikuttaisi tuotantopalkkioihin. Tällä tavoin työnjohto varmasti panostaa jättesuunnitelmien tekoon. Jätehuollon ja lajittelun mahdolliset säästöt myös parantaisivat työmaan tulosta ja tuotantopalkkiot sitä myöten kasvaisivat. Tällä tavoin toimien työnjohto ei katsoisi niin paljon läpi sormien alaurakoitsijoiden toimia.

11 Tulos

Rakennustyömaan jätehuollon järjestäminen ajanmukaiseksi alkaa olla taloudellisesti kannattavaa. YIT:n esimerkkikohteiden osalla laskelmien perusteella olisi mahdollista saavuttaa jätehuoltosopimuksen tekemisellä ja kohtalaisella lajittelulla asuinkerrostalo-kohteissa n. 0,35 €/rm³:n säästö jätehuollon kustannuksista. Asuinrivialotyömailla säästö on hieman suurempi. YIT:n pääkaupunkiseudun kohteissa säästöä saataisiin 1–1,5 €/rm³. Yksittäisen esimerkkikohteen kohdalla säästö ei tällä hetkellä ole kovin suuri, mutta koko YIT:n tuotantoa ja tuotantomääriä ajatellen vuositasolla kyse on erittäin suurista summista. Jätehuoltosopimuksen tekeminen olisi varsin kannattavaa. Ahtaiden työmaiden kohdalla lajittelussa ei välttämättä päästä samoihin tuloksiin kuin normaalityömaalla, jonne riittävä määrä lavoja tai muita keräysastioita saadaan sijoitettua. Lajittelu on kuitenkin mahdollista myös ahtaammalla työmaalla, jos jätelakeita saadaan kerättyä ja lava tilataan työmaalle vasta, kun jätettä on niin paljon, että saadaan täysi lavallinen tai ettei kyseistä jätettä enää työmaalla synny. Mikäli työmaalle ei jätelakeita pysty varastoimaan, niin ettei työmaan toiminta häiriinny, kannattaa jätteet laittaa vain yhdelle lavalle ja antaa jätteenkäsittelylaitoksen hoitaa lajittelu. Jätepuristin on varmasti kannattava sisävalmistus vaiheessa työmaille, joissa syntyy pakkausjätettä yli 5 tn.

Opinnäytetyöksi rakennustyömaan jätehuollon järjestäminen on varsin laaja. Rakennusliikkeissä asiaan on alettu kiinnittää huomiota viime aikoina ja tästä johtuen on vielä kehitettävää. Tässä riittää aihetta vielä muutamahan opinnäytetyöhön, mikäli asiaa halutaan kehittää ja päästä sekajätetasolle 0. Joillakin yrityksillä on periaatteena, että sekajätettä ei saa syntyä työmaalla lainkaan. Tällöin jätehuollon aiheuttamat kustannukset ovat tällä hetkellä n. 0,5 €/rm³.

12 Tulosten arviointi

Opinnäytetyön tilaajana oli YIT Rakennus Oy. Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella esimerkkikohteiden jätehuoltoa ja tarkasteltiin sen tasoa. Työn tavoitteena oli myös tarkastella mahdollisuuksia saada kustannussäästöjä ja etsittiin keinoja säästöjen saamiseksi. Jätehuoltosuunnitelman ajantasaisuutta ja tasoa, jolla se on laadittu tarkasteltiin. Yritettiin löytää keinoja miten työmaat saadaan tekemään paremmat jätehuoltosuunnitelmat. Tutkimusmenetelminä käytettiin työmaahaastatteluja, jätehuoltoyhtiön edustajan haastattelua. Toteumatietoina käytettiin valmistuneiden kohteiden toteumatietoja ja jätehuoltoyhtiön tarjousta jätehuollon järjestämisestä. L & T: tekemä tarjous liitteenä 4. Myös kirjallisuudesta haettiin tietoa soveltuvien osin.

Nykyisellään YIT:n asuinrakentamisen jätehuollon järjestelyissä esimerkkikohteiden osalla järjestelyissä on vielä kehitettävää Työmaat tuottavat liikaa sekajätettä. Sekajätteen määrää on pienennettävä, mikäli halutaan kustannussäästöjä. Esimerkkikohteiden jätehuolto oli pääsääntöisesti toteutettu siten, että paikallinen kuljetusyritys toimitti työmaille lavat ja laskutti vain niiden tyhjennyksestä. Työjohto kokee, että jätehuolto on tällä hetkellä järjestetty hyvin ja lisä-lajittelu olisi hankalaa. Kehittämisehdotuksia ei työmailta juurikaan tullut. Jätehuollon kustannuksia arvioitaessa toteutuneiden kustannuksien osalta kustannuksissa saattaa olla hieman vääristymää, joka johtuu siitä, että jätteitä on kuljetettu paikalliselle jätehuoltoasemalle. Jättemaksut vaihtelevat jonkin verran alueellisesti.

Lajittelemalla sekajätteen määrää saadaan vähennettyä huomattavasti. Esimerkkikohteita vastaavissa kohteissa rakennus jätteistä tulee lajitella ainakin puu, energia, pahvi, muovi, kipsi ja sekajätteet. Jätelavojen pakkaaminen ja kastumisen estäminen on varsin helppoja keinoja vähentää jätekustannuksia.

Kalleimmaksi jätelajiksi muodostuu kuitenkin ns. ”hukka”, koska materiaalit on ensin ostettu työmaalle, ja kun materiaalia rikkoontuu tai jää ylimääräisiä paloja joita ei voi käyttää tuotantoon ne muodostuvat jätteeksi. Näitä ”hukka” paloja joudutaan usein siirtämään paikasta toiseen mikä aiheuttaa työkustannuksia, lisäksi näistä joudutaan vielä maksamaan jätteenkäsittelymaksu. Voidaan todeta, että materiaalitalauksissa kannattaa olla tarkkana ja käyttää mahdollisuuksien mukaa määrämittaista tavaraa, jotta ”hukka” saadaan minimoitua. Materiaalien varastointiin on hyvä kiinnittää myös huomiota, jotta materiaalit eivät pääse vahingoittumaan esimerkiksi veden tai pakkasen vuoksi.

YIT:n työmaiden on taloudellisesti kannattavampaa tehdä jätehuoltosopimus jonkin jätehuoltoyhtiön kanssa. Tällä tavoin suurin osa jätteistä tulisi hyödynnettyä, eikä työmaa tuottaisi niin paljon sekajätettä. Liitteenä olevasta tarjouksesta voi todeta, että jätehuoltoyhtiön kanssa tehty sopimus säästää työmaan kustannuksia. Jätteiden lajitteluun kannattaisi panostaa, koska tulevaisuudessa kaatopaikoille päätyvän sekajätteen kustannukset nousevat varmasti.

Jätehuoltoa järjestettäessä tulee myös ottaa huomioon vaikutus yrityskuvaan. YIT:n etusivulla sanotaan ”Hyvää tulosta reilulla pelillä. Menestyminen pitkällä aikavälillä edellyttää hyvää taloudellista tulosta ja ihmisten sekä ympäristön huomioimista.”[11.] Tarkoittanee sitä, että löytyy haluja muodostaa vastuullinen yrityskuva. YIT on Suomessa suurin omaperustaisten asuntojen rakentaja. Nykyään ihmiset ovat varsin valistuneita ja heitä varmasti kiinnostaa se, miten heidän asuntonsa rakentanut yhtiö on hoitanut jätehuoltonsa. Kun yrityksellä on mahdollista parantaa yrityskuvansa ja samalla säästää kustannuksia, luulisi sen olevan varsin houkutteleva vaihtoehto. Työmaille olisi hyvä saada ajattelutapa ”vie mennessäsi ja tuo tullessasi”, koska näin turhaa edestakaisin kävelemistä voidaan välttää.

Lähteet

- 1 Jätelaki. 1072/3.12.1993.
- 2 Valtakunnallinen jätesuunnitelma. 2011. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö. <www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=273615>. Päivitetty 28.3.2012. Luettu 12.2.2012.
- 3 Ympäristönsuojelulaki. 86/4.2.2000.
- 4 Työturvallisuuslaki. 738/23.8.2000.
- 5 Kannellinen vaihtolava. 2010. Verkkodokumentti. Sita. <www.sita.fi/web/guest/16-m3-kannellinen>. Luettu 15.3.2012.
- 6 Jäteasiat. 2010. Verkkodokumentti. Sita. <www.sita.fi/web/guest/131>. Luettu 15.3.2012.
- 7 Säkkiline. 2010. Verkkodokumentti. Sita. <www.sita.fi/muovinkeraysteline>. Luettu 15.3.2012.
- 8 Työmaavaunu. 2005. Verkkodokumentti. Starke. <www2.starkearvid.se/international/fi/prod_details.aspx?prodid=51>. Luettu 15.3.2012.
- 9 TR-mittaus. 31.03.2012. Verkkodokumentti. Työterveyslaitos. <www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ehkaisy/tyoturvallisuuden_edistamiskeinoja/tr_tuoteperhe/tr_mittauksen_toteutus/sivut/default.aspx>. Luettu 6.2.2012.
- 10 Ympäristönsuojelulaki. 86/4.2.2000.
- 11 Perustietoa YIT:stä. 2011. Verkkodokumentti. YIT. <www.yit.fi/palvelut/yritysinformaatio/perustietoa>. Luettu 12.2.2012.

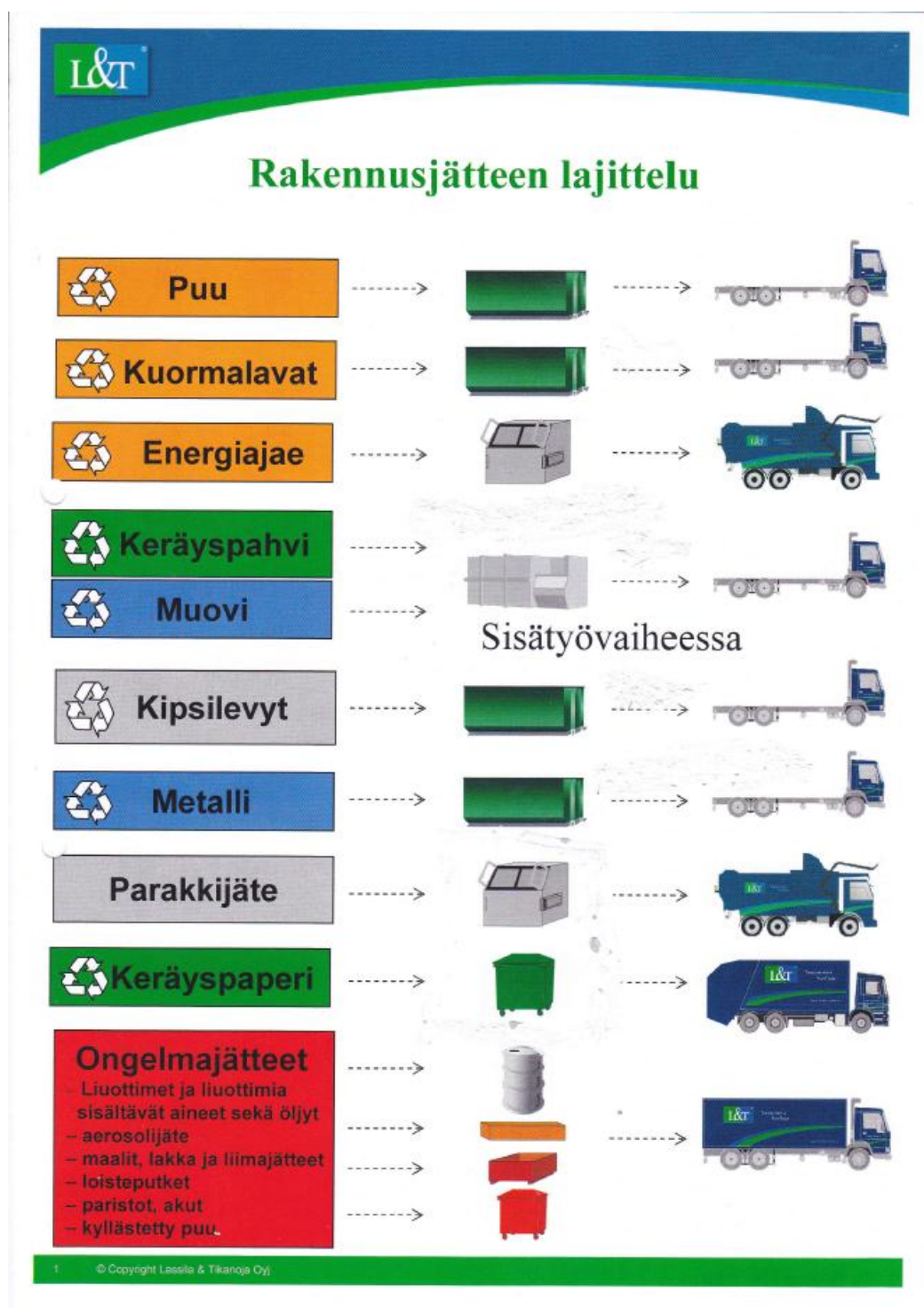
Rakennusjättesuunnitelma

Asiat, joita tulee ottaa huomioon rakennusjättesuunnitelmaa laadittaessa.

RAKENNUSJÄTESUUNNITELMA

Yleistä	Rakennustyömaalla on pyrittävä vähentämään rakennusjätteen määrää ja haitallisuutta sekä pyrittävä lisäämään rakennusjätteen hyödyntämistä. Parhaiten tämä onnistuu laatimalla rakennusjättesuunnitelma.
Milloin	Mikäli maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteen määrä ylittää 800 tonnia taikka mikäli muun rakennusjätteen määrä ylittää 5 tonnia on laadittava rakennusjättesuunnitelma.
Kuka	Päätoteuttajan on yhteistyössä suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja rakentamisen muiden osapuolten kanssa suunniteltava ja toteutettava rakennusjätteen minimointi ja hyödyntäminen. Rakennusjätteen haltijan on huolehdittava siitä, että rakennusjäte hyödynnetään, jos se on teknisesti mahdollista eikä siitä aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muulla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon.
Miten	Suunnitelmassa on huolehdittava, että rakennusjätettä syntyy mahdollisimman vähän ja että käyttökelpoiset esineet ja aineet otetaan talteen ja käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen. Rakennusaineita pyritään käyttämään säästeliäästi ja niiden käyttöä korvataan mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen soveltuvalla jätteellä. Syntyvistä rakennusjätteistä ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle eikä merkityksellistä haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle. Rakentaminen on suunniteltava ja toteutettava sekä rakennusjätteet kerättävä ja kuljetettava siten, että hyödynnettävät ja seuraavat jätelajit pidetään erillään tai lajitellaan erilleen toisistaan ja muista rakennusjätteistä ja -aineista. Ongelmajätteen osalta on laadittava erilliset suunnitelmat, jossa selvitetään myös ongelmajätteen pakkaaminen ja pakkauksen merkinnät sekä ongelmajätteen kuljetusmahdollisuudet.

L&T:n lajitteluohje, jätejakeiden lajitteluohjeet



Excel-taulukko

Tarjous YIT:n jätehuollon järjestämisestä kuvitteelliselle työmaalle

Lassila & Tikanoja Oyj				1		
Jari Heino						
		8.3.2012				
Arviolaskelma YIT Rakennus Oy:n työmaan jätekustannuksista.						
Kohteen tilavuus 13 650 m³						
Laskelmassa käytetty tavoite kg/rm3 on 7,5 kiloa. (102,37 tn)						
Työaika 10 kuukautta.						
Jätejäte	Kg/rm3					
Rak.jäte	2,50 kg					
Puujäte	2,50 kg					
Betoni- ja tiilijäte	0,35 kg					
Kaatopaikkajäte	0,13 kg					
Kipsilevyjäte	0,40 kg					
Metalli	0,20 kg					
Muovi- ja pahvijäte	1,42 kg					
Yhteensä/rm3	7,5 kg					
Jätejäte	Jkm	€/tn	Tonnit	Kuljetukset		
Rakennussekajäte	4162,64	122,00	34,12	34,12 / 1,9 = 18 * 80,00 = 1440,00		
Puu	1023,60	30,00	34,12	34,12 / 1,5 = 23 * 80,00 = 1840,00		
Kipsilevy	0,00	0,00	5,46	150		
Metalli	219,20	80,00	2,74	Hyvitys 2 * 80,00 = 160,00		
Muovi- ja pahvijäte	0,00	0,00	19,38	19,38 / 3,5 = 6 * 80,00 = 480,00 (puristin)		
Betonijäte sis. tiiltä	209,13	43,75	4,78	1 * 80,00 = 80,00		
Kaatopaikkajäte	215,94	122,00	1,77	Parakkijäte 1,77 / 0,06 = 30,00 * 4,50 = 135,00		
Yhteensä	5392,11		102,37	Yhteensä kuljetukset 4285,00		
Jkm = jätteenkäsittelymaksut						
Kuljetukset	4285,00					
(Vaihtolavojen ja astioiden tyhjennykset)						
Vuokrat	1450,00	2 * 24,00 * 10 = 480,00 (lavat)				
		3 * 24,00 * 5 = 360,00 (lavat)				
		3 * 190,00 = 570,00 (puristin)				
		Parakkijäte (600 litran astia) 10 * 4,00 = 40,00				
Muut	300,00					
(muovinkeräyssäkit/telineet, astiaviennit jne.)						
Perusmaksut	1014,00	L&T:n perusmaksu 24,00 €/kuorma ja Rudus Oy 30,00 €/kuorma				
(sisältää vaaka- ja laaduntarkastusmaksun)						
Kust. yhteensä	12441,11					
Kustannus €/brm3 on 0,91.						